

СОРБЦИЯ ПАРОВ МЕТАНОЛА КОМПОЗИЦИЯМИ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ И НАНОКЛАСТЕРНЫХ ПОЛИОКСОМОЛИБДАТОВ

Ковеза Е.В., Адамова Л.В., Остроушко А.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Нанокластерные полиоксомолибдаты (ПОМ) – уникальный класс соединений на основе молибдена, молекулы которых состоят из сотен атомов и имеют разнообразные структуры, в частности, сферические и торообразные. Композиционные системы, включающие ПОМ и водорастворимые полимеры, могут быть использованы при разработке новых перспективных сенсорных, каталитических материалов. Исследования сорбционных характеристик таких композиций по отношению к парам низкомолекулярных жидкостей позволяют оценить термодинамические параметры взаимодействия компонентов, определяющие целевые свойства систем.

Цель работы состоит в изучении сорбционной способности пленочных композиций ПОМ–полимер по отношению к метанолу, определении термодинамических параметров взаимодействия компонентов. Объектами исследования служили пленочные композиции на основе поливинилового спирта ПВС и поливинилпирролидона ПВП, содержащие по 5 и 25 массовых % полиоксометаллатов кеплератного Mo_{132} , $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}$ и торообразного типа Mo_{138} .

Использовали весовой вариант интервальной статической изотермической сорбции при 298 К с измерением количества поглощенного образцом метанола и равновесного давления пара над системой. На основании изотерм сорбции рассчитывали разности удельных химических потенциалов метанола $\Delta\mu_1$ и пленок $\Delta\mu_2$, энергию Гиббса взаимодействия ПВС, ПВП, ПОМ и композиций полимер – ПОМ с метанолом Δg для разных концентраций. С помощью термодинамического цикла рассчитывали энергии Гиббса взаимодействия между ПОМ с полимерами $\Delta g_{\text{вз}}$. С использованием полученных ранее энтальпий взаимодействия полимеров с полиоксометаллатами $\Delta h_{\text{вз}}$ был рассчитан также энтропийный фактор взаимодействия ($T\Delta s_{\text{вз}}$) этих компонентов.

Обнаружено, что образование всех исследованных композиций ПОМ – полимер сопровождается уменьшением энергии Гиббса ($\Delta g_{\text{вз}} < 0$) и возрастанием энтропии независимо от знака теплового эффекта. При этом для всех изученных систем взаимодействие полиоксометаллатов с ПВП термодинамически более выгодно, чем с ПВС. Причиной этого является, по-видимому, более высокая способность поливинилпирролидона к комплексообразованию с ионами переходных металлов и сорбционному взаимодействию с неорганическими объектами, к которым относятся ПОМ.

Работа выполнена в рамках Госзадания Министерства образования и науки РФ (проект № 4.6653.2017/8.9) и Программы повышения конкурентоспособности УрФУ (соглашение № 02.А03.21.0006).